

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-017979

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl.

H03H 9/25

H01L 21/56

H03H 3/08

(21)Application number : 2001-196858

(71)Applicant : NAGASE CHEMTEX CORP

(22)Date of filing : 28.06.2001

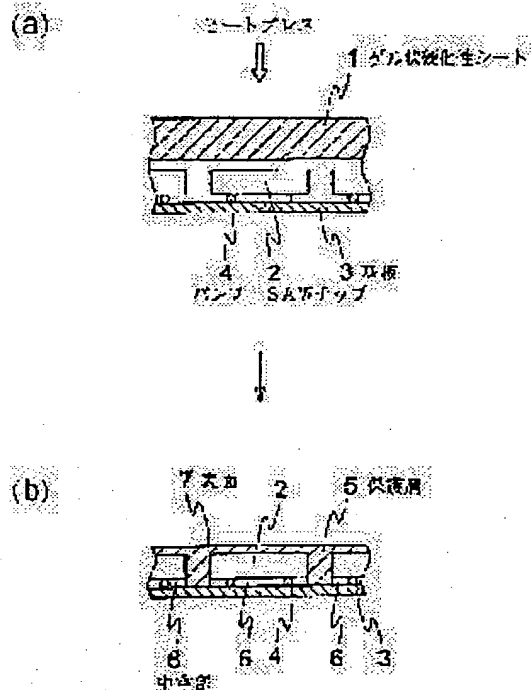
(72)Inventor : NOMURA HIDEKAZU
HASHIMOTO TAKUYUKI

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface acoustic device with excellent air-tightness and excellent reliability of a hollow part that can be manufactured by a simple method.

SOLUTION: In the surface acoustic wave device with a protection layer where a surface acoustic wave chip is mounted on a substrate formed with a wiring pattern, an electrode face on which a surface acoustic wave electrode of the surface acoustic wave chip is formed and a face formed with the wiring pattern of the substrate are placed opposite to each other, the surface acoustic wave electrode and the wiring pattern are connected by bump, the surface acoustic wave electrode face and the wiring pattern forming face are parted by the height of the bump, and the part between the surface acoustic wave electrode face and the wiring pattern forming face parted by the height of the bump is covered to keep a hollow structure by the protection layer made of a gel curing sheet formed from a face opposite to the electrode face of the surface acoustic wave chip over the substrate front side and the surface acoustic wave device is manufactured by the heat press method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-17979

(P2003-17979A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
H 0 3 H 9/25		H 0 3 H 9/25	A 5 F 0 6 1
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	R 5 J 0 9 7
H 0 3 H 3/08		H 0 3 H 3/08	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-196858 (P2001-196858)

(22) 出願日 平成13年6月28日 (2001.6.28)

(71) 出願人 000214250

ナガセケムテックス株式会社

大阪府大阪市西区新町1丁目1番17号

(72) 発明者 野村 英一

兵庫県龍野市龍野町中井236 ナガセケム
テックス株式会社内

(72) 発明者 橋本 卓幸

兵庫県龍野市龍野町中井236 ナガセケム
テックス株式会社内

(74) 代理人 100065226

弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

最終頁に続く

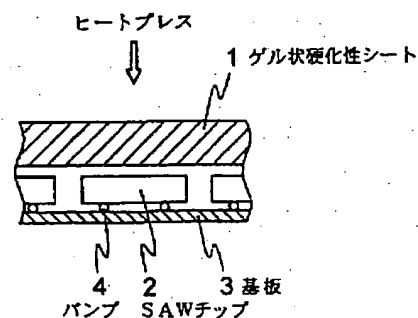
(54) 【発明の名称】 弾性表面波デバイスおよびその製法

(57) 【要約】

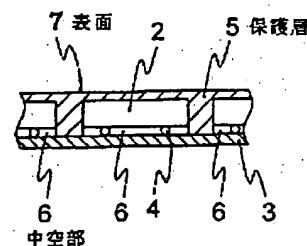
【課題】 簡単な方法で製造することができ、中空部の気密性にすぐれ、信頼性にすぐれる弾性表面波デバイスを得る。

【解決手段】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われている弾性表面波デバイスおよびそれをヒートプレス法で製造する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面に

かけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われていることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項2】 前記保護層の表面が実質的にフラットである請求項1記載の弾性表面波デバイス。

【請求項3】 前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項1または2記載の弾性表面波デバイス。

【請求項4】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスの製法であって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられているものの、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成することを特徴とする弾性表面波デバイスの製法。

【請求項5】 前記保護層の形成が、保護層の表面が実質的にフラットになる形成である請求項4記載の弾性表面波デバイスの製法。

【請求項6】 前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項4または5記載の弾性表面波デバイスの製法。

【請求項7】 前記ゲル状硬化性シートとして、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)以上(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)×2倍以下の厚さのゲル状硬化性シートを1枚使用する請求項4、5または6記載の製法。

【請求項8】 前記ゲル状硬化性シートとして、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)×1/20以上(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)×1/1以下の厚さのゲル状硬化性シートを、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)以上(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)×2倍以下の厚さになる枚数を積層し

て使用する請求項4、5または6記載の製法。

【請求項9】 前記ヒートプレスが、ゲル状硬化性シートの軟化点以上250℃以下、100Pa～10MPaで行なわれる請求項4、5、6、7または8記載の製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、弾性表面波デバイスおよびその製法に関する。さらに詳しくは、ゲル状硬化性シートのみから形成された保護層を有し、簡単な方法で製造することができる弾性表面波デバイスおよびその製法に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】たとえば小型化した弾性表面波(以下、SAWともいう)チップを基板に実装する際に、SAWチップのSAW電極が形成された面が、基板の配線パターンが形成された面に対面して配置され、SAW電極と基板の配線パターンとがバンプで接続せしめられ、SAWチップがバンプの高さぶん基板から離れて配置された状態のものうえに、SAWチップを覆い、基板表面に達するようにエポキシ樹脂フィルムなどのフィルムをかけ、さらに、該フィルム上に基板表面に達するように紫外線硬化型樹脂などの樹脂を覆い、硬化させた保護層を形成する方法が提案されている(特開平11-17490号公報)。

【0003】この方法では、材料コスト、組み立てコストを低減することができるとともに、SAWチップと基板表面とのあいだに設けられたバンプの高さぶんの空間が中空に維持されるため、弾性表面波を発生するためのSAW電極面が樹脂などの他の部材に接触することによる弾性表面波の発生阻害および水晶などの弾性表面波を伝播する基板に他の部材が接触することによる弾性表面波の伝播阻害などを起さないようにすることができる。また、中空部を気密に保つことができるため、特性を安定にすることができる。

【0004】しかしながら、基板の配線パターンにバンプで接続せしめられたSAWチップをフィルムで覆い、該フィルムが基板表面に達するようにしたものうえに、さらに、基板表面に達するように樹脂で覆って硬化させる方法は、煩雑で長い工程が必要である。また、硬化した樹脂の表面は、液状の樹脂で覆ったときそのまま硬化したものであるため、フラットとはいえず、好ましくない。

【0005】なお、特開平11-17490号公報には、前記フィルムおよび樹脂から形成された保護層のかわりに、フィルムのみから形成された保護層および樹脂のみから形成された保護層についても記載されているが、前者の場合、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題がある、後者の場合、中空部に樹脂が入り込み、特性を劣化させると記載されている。

【0006】一方、実質的に未硬化状態にありながらゲル状を呈する硬化性エポキシ樹脂組成物からなる硬化性シートを予備封止材料として用いた非接触ICカード用モジュールの予備封止体（アンテナとICチップを硬化性シートにより封止したもの）を、カードの中に埋め込んだものが知られている（特開平11-12543号公報）。

【0007】しかし、前記非接触ICカード用モジュールの予備封止体は、さらに高分子シートにより封止され、本封止体とされるものであり、前記硬化性シートは、本封止のための高分子シートを接着させる接着剤として使用されているものであり、硬化性シートのみで本封止体を製造するものではない。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、特開平11-17490号公報に記載のフィルムのみから保護層を形成した場合の、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題がある、という問題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

【0009】すなわち、本発明は、（1）配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われていることを特徴とする弾性表面波デバイス（請求項1）、（2）前記保護層の表面が実質的にフラットである請求項1記載の弾性表面波デバイス（請求項2）、（3）前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項1または2記載の弾性表面波デバイス（請求項3）、（4）配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスの製法であって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられているものの、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成することを特徴とする弾性

表面波デバイスの製法（請求項4）、（5）前記保護層の形成が、保護層の表面が実質的にフラットになる形成である請求項4記載の弾性表面波デバイスの製法（請求項5）、（6）前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項4または5記載の弾性表面波デバイスの製法（請求項6）、（7）前記ゲル状硬化性シートとして、（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）以上（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）×2倍以下の厚さのゲル状硬化性シートを1枚使用する請求項4、5または6記載の製法（請求項7）、

（8）前記ゲル状硬化性シートとして、（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）×1/20以上（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）×1/1以下の厚さのゲル状硬化性シートを、（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）以上（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）×2倍以下の厚さになる枚数を積層して使用する請求項4、5または6記載の製法（請求項8）、および（9）前記ヒートプレスが、ゲル状硬化性シートの軟化点以上250℃以下、100Pa～10MPaで行なわれる請求項4、5、6、7または8記載の製法（請求項9）に関する。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の弾性表面波（SAW）デバイスは、配線パターンが形成された基板上にSAWチップが実装され、かつ、保護層を有するSAWデバイスであり、前記SAWチップのSAW電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記SAW電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられており、前記SAWチップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけて形成された保護層で、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われているSAWデバイスである。

【0011】本発明のSAWデバイスの前述の点は、特開平11-17490号公報に記載されているSAWデバイスと同等のものである。

【0012】すなわち、SAWデバイスを構成する前記配線パターンが形成された基板は、セラミック基板、ガラス基板、フィルム基板などの基板のうえに、SAWデバイスとして必要な配線パターンが形成された基板であり、前記SAWチップも、バンプを有するSAWチップであり、いずれも従来から使用されているものと同じものである。また、配線パターンが形成された基板へのSAWチップの実装も、従来と同じである。

【0013】さらに、本発明のSAWデバイスにおける前記保護層は、ゲル状硬化性シートのみから形成されており、一般に、該保護層がゲル状硬化性シートのヒートプレス法により形成されるため、表面が実質的にフラッ

トである。

【0014】前記保護層の表面が実質的にフラットであるというのは、保護層の表面に多少の凹凸はあるが平滑な状態になっており、たとえば表面粗さ計で測定したときの表面が $\pm 30 \mu\text{m}$ 以下であることをいう。保護層の表面が実質的にフラットである場合には、パッケージを積層する場合に容易となるなどの点から好ましい。

【0015】また、本発明のSAWデバイスにおける保護層が、ゲル状硬化性シートのみから形成されているため、たとえば保護層を設ける領域をゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスするだけの簡単な方法で形成することができ、形成された保護層は、中空部の気密性が良好で信頼性が高いものとなる。たとえば特開平11-17490号公報に記載されているSAWデバイスにおける保護層の場合、フィルムで覆い、そのうえを樹脂で覆ったときに基体表面まで樹脂で覆われるように覆ったのち硬化させているのと比較して、保護層を形成するための工程が少なく、また、煩雑な工程もない。また、特開平11-17490号公報に記載されているフィルムのみからなる保護層の場合、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題があると記載されているのとも異なる。

【0016】本発明のSAWデバイスを製造する方法は、前述の配線パターンが形成された基板上にSAWチップが実装され、かつ、保護層を有するSAWデバイスを製造する方法である。

【0017】また、本発明の方法において、ゲル状硬化性シートで覆うものは、前述のSAWチップのSAW電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記SAW電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられているもの（以下、保護層形成前のデバイスともいう）である。

【0018】本発明のSAWデバイスについて述べたように、保護層形成前のデバイスは、特開平11-17490号公報に記載されているSAWデバイスと同等のものである。

【0019】さらに、本発明のSAWデバイスの製法においては、前記SAWチップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように、また、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラットになるように保護層が形成される。

【0020】前述のごとく、SAWチップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さの

ぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層が形成されるため、ゲル状硬化性シートで覆われるSAWチップの数は1個である必要はなく、一度にヒートプレスすることができる数である、たとえば30~2000個でもよい（個数の範囲は、試作などに適する数から、量産に適する数に該当する）。また、ゲル状硬化性シートで覆われるチップは、SAWチップのみである必要もない。

【0021】図1に基づいて本発明の方法を説明する。

【0022】図1(a)、(b)に示すように、ゲル状硬化性シート1により、SAWチップ2（バンプ4により基板3に接続されている）が覆われ、ヒートプレスされ、中空部6を有する保護層5が形成される。

【0023】ゲル状硬化性シート1をヒートプレス法により加圧して、中空部6の気密性を良好にするためには、ゲル状硬化性シート1と基板3とが均一に加圧され、欠陥のない接着を形成することが必要である。そのためには、ゲル状硬化性シート1の厚さが（SAWチップ2の厚さ+バンプ4の高さ）以上あればよい（SAWチップ2のうえのゲル状硬化性シートは、ヒートプレスされた部分全体に広げられる）が、ゲル状硬化性シート1の厚さとしては、通常、（SAWチップの厚さ+バンプの高さ）以上（SAWチップの厚さ+バンプの高さ） $\times 2$ 倍以下の厚さであり、（SAWチップの厚さ+バンプの高さ）以上（SAWチップの厚さ+バンプの高さ） $\times 1.5$ 倍以下の厚さであるのが、薄型パッケージを作成する点から好ましい。

【0024】ゲル状硬化性シート1は、1枚で前記厚さを有することが、作業性、封止性、ボイド除去などの点から好ましいが、2枚以上、たとえば3~20枚積層したものの厚さが前記厚さを有していてもよい。ゲル状硬化性シート1として2枚以上積層したものを使用する場合、異なる厚さのSAWチップ2に対しても、少ない種類のゲル状硬化性シートで対応することができる。

【0025】前記ゲル状硬化性シートを複数枚積層して使用する場合のゲル状硬化性シート1枚の厚さとしては、（SAWチップの厚さ+バンプの高さ） $\times 1/20$ 以上（SAWチップの厚さ+バンプの高さ） $\times 1/1$ 以下の厚さのゲル状硬化性シートであるのが、シート化の容易さ、作業性の点から好ましい。前記厚さのシートが、（SAWチップの厚さ+バンプの高さ）以上（SAWチップの厚さ+バンプの高さ） $\times 2$ 倍以下の厚さになる枚数積層して使用される。

【0026】なお、ヒートプレス時に加圧板としてフラットなものを使用すれば、保護層5の表面7はフラットになり、好ましい。

【0027】また、ゲル状硬化性シート1で覆ったのち、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように、また、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラッ

トになるようにヒートプレスにより保護層を形成するため、ヒートプレスは、ゲル状硬化性シートの軟化点以上250℃以下、さらには60～180℃の温度、100Pa～10MPa、さらには0.01～2MPaの圧力で行なわれるのが好ましい。ヒートプレス温度がゲル状硬化性シートの軟化点未満の場合、流動性が不足し、封止樹脂の未充填をおこしたり、チップが破損したりしやすくなり、250℃をこえる場合、封止樹脂が硬化の際に発泡をおこしやすくなる。また、ヒートプレス圧力が100Pa未満の場合、封止樹脂の未充填をおこしやすくなり、10MPaをこえる場合、チップ下部への封止樹脂の侵入により中空構造が保てなくなったり、チップが破損しやすくなる。

【0028】前記ゲル状硬化性シートは、ヒートプレスにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがパンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成できることが必要なため、軟化温度が50℃以上で、硬化時の熔融粘度が $10 \sim 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、さらには $10^3 \sim 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、60℃以上、さらには80℃以上で硬化性を有し、ゲル状硬化性シートの弾性率(25℃)が $10^3 \sim 10^4 \text{ Pa}$ 、さらには $10^4 \sim 10^5 \text{ Pa}$ であるものが好ましい。

【0029】前記SAW電極面と配線パターンが形成された面とがパンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つとは、チップの下部への樹脂の侵入が実質的になく(チップ端部からの樹脂侵入が $20 \mu\text{m}$ 以下)、弾性表面波の伝播作用に影響しないようにチップの周辺を樹脂で封止することを意味する。

【0030】前記のごとき特性を有するゲル状硬化性シートは、たとえば液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとの混合物をシート化することにより製造することができる。なお、固状の硬化性組成物に対するゲル化剤というのは、加熱し、熔融する条件にした場合にもゲル状にすることができるようにするためのものである。

【0031】前記液状または固状の硬化性組成物の具体例としては、たとえばエポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、グアニジン樹脂、ポリイミド樹脂、ビニルエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、キシレン樹脂、ケイ素樹脂などの熱硬化性樹脂を樹脂成分として含有する硬化性組成物などがあげられる。これらは1種で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。これらのうちでは、エポキシ樹脂組成物が、低粘度で、フィラー充填など他の機能を付与するのに適する点から好ましい。

【0032】前記エポキシ樹脂組成物は、一般に、エポキシ樹脂、硬化剤および(または)潜在性硬化促進剤、必要により使用されるシリカ、アルミナなどのフィラー、その他の添加剤(ゲル化剤を除く)などを含有する

組成物である。

【0033】前記エポキシ樹脂にはとくに制限はなく、一般にエポキシ樹脂として各種用途に使用されているものであれば使用することができる。

【0034】前記エポキシ樹脂の具体例としては、たとえばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、脂環式脂肪族エポキシ樹脂、有機カルボン酸類のグリシジルエーテル、前記エポキシ樹脂のプレポリマーや、ポリエーテル変性エポキシ樹脂、シリコン変性エポキシ樹脂のような前記エポキシ樹脂と他のポリマーとの共重合体などがあげられる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせ使用してもよい。これらのうちではビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂が、耐熱性や耐水性がよく、安価で経済的であるなどの点から好ましい。

【0035】前記硬化剤としては、従来から使用されているものが使用可能であり、その具体例としては、たとえばフェノール系硬化剤、ジシアンジアミド系硬化剤、尿素系硬化剤、有機酸ヒドラジド系硬化剤、ポリアミン塩系硬化剤、アミンダクト系硬化剤などがあげられる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせ使用してもよい。これらのうちではフェノール系硬化剤が、硬化時の低アウトガス性、耐湿性、耐ヒートサイクル性などの点から好ましい。また、ジシアンジアミド系硬化剤、尿素系硬化剤、有機酸ヒドラジド系硬化剤、ポリアミン塩系硬化剤、アミンダクト系硬化剤が、潜在性硬化剤であり、保存安定性の点から好ましい。

【0036】前記潜在性硬化剤としては、活性温度が60℃以上、さらには80℃以上であるのが好ましい。活性温度の上限としては、250℃以下、さらには180℃以下であるのが、活性温度以上で速硬化性で、生産性を向上させることができるなどの点から好ましい。

【0037】前記硬化剤を使用する場合の使用量は、硬化剤の種類によって異なるため一概に規定することはできないが、通常、エポキシ基1当量あたり、硬化剤の官能基の当量数が0.5～1.5当量、さらには0.7～1当量、ことには0.8～1当量であるのが好ましい。

【0038】前記潜在性硬化促進剤としては、従来から使用されているものが使用可能であるが、保存安定性の点から、活性温度が60℃以上、さらには80℃以上のものが好ましい。活性温度の上限としては、250℃以下、さらには180℃以下であるのが、活性温度以上での硬化促進性が高く、生産性を向上させることができるなどの点から好ましい。

【0039】前記潜在性硬化促進剤の具体例としては、たとえば変性イミダゾール系硬化促進剤、変性脂肪族ポリアミン系促進剤、変性ポリアミン系促進剤などがあげ

られる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせて用いてもよい。これらのうちでは変性イミダゾール系硬化促進剤が、活性温度が高く、反応性がよく、純度の高いものが得られやすいなどの点から好ましい。

【0040】前記潜在性硬化促進剤を使用する場合の使用量は、潜在性硬化促進剤の種類によって異なるため一概に規定することはできないが、通常、エポキシ樹脂100部あたり、1～80部、さらには5～50部であるのが好ましい。

【0041】前記ゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとしては、前記液状の硬化性組成物を吸収・膨潤してゲル状になる、または前記液状の硬化性組成物と相溶してゲル状になるなどするものであればよい。

【0042】前記熱可塑性樹脂の具体例としては、たとえばポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、合成ゴム（ポリブタジエン、ブタジエンスチレン共重合体、ポリイソブレン、ポリクロロブレン、エチレン-プロピレン共重合体）、ポリ酢酸ビニル、ポリ（メタ）アクリル酸エステル、ポリアクリル酸アミド、ポリオキシメチレン、ポリフェニレンオキシド、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、セルロース系樹脂、ポリアクリロニトリル、熱可塑性ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンなどがあげられる。これらは単独で使用してもよく、2種以上組み合わせて使用してもよい。これらのうちではポリメタクリル酸メチルなどのポリメタクリル酸エステルが、シート化性の点から好ましい。

【0043】前記熱可塑性樹脂の軟化温度、分子量などについては、一概に規定することはできないが、一般的に、シート化温度とエポキシ樹脂の反応性の点から、軟化温度は、50～150℃であるのが好ましく、また、分子量は、300万以下、さらには100万以下であるのが好ましい。

【0044】前記熱可塑性樹脂パウダーの平均粒子径としては、0.01～200 μ m、さらには0.01～100 μ mであるのが、シートの厚さ制御の点から好ましい。

【0045】前記ゲル状硬化性シートを製造する際の液状または固状の硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとの使用割合は、使用する硬化性組成物の種類と熱可塑性樹脂パウダーの種類とによりかわるため一義的に規定することはできないが、一般にエポキシ樹脂100部に対して、熱可塑性樹脂パウダー10～100部、さらには20～70部であるのが好ましい。前記熱可塑性樹脂パウダーの量が少なすぎる場合には、シート作成時にシート強度が低下しやすくなり、多すぎる場合には、流動性が低くなり、ヒートプレス時に高圧力が必要となり、チップ破損がおこりやすくなる。

【0046】前記のごとき液状または固状の硬化性組成物および熱可塑性樹脂パウダーを配合・保持し、硬化性

組成物を熱可塑性樹脂パウダーに吸収させるまたは硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとを相溶させることにより、ゲル状硬化性組成物を得ることができる。

【0047】前記配合・保持は、常温または加熱下で均一に混合したのち、攪拌下または非攪拌下で行なえばよい。たとえば、25℃程度でニーダーなどで混合することにより行なわれる。

【0048】硬化性組成物の熱可塑性樹脂パウダーへの吸収または硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとの相溶を促進させるために、加熱するのが好ましい。このとき、硬化性組成物を、たとえばロールコーターにより塗工し、そののちゲル化させるために加熱するのが好ましい。この場合の加熱温度は、熱可塑性樹脂パウダーのガラス転移温度以上、好ましくは軟化温度以上で、熱可塑性樹脂パウダーの溶融開始温度未満、使用する硬化剤および（または）潜在性硬化促進剤の活性温度以下の温度であるのが好ましい。通常は、熱可塑性樹脂パウダーの軟化温度よりも5～50℃、さらには10～30℃高い温度が好ましく、使用する硬化剤および（または）潜在性硬化促進剤の活性温度以下の温度であるのが好ましい。加熱時間は、硬化性組成物が熱可塑性樹脂パウダーに吸収または硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとが相溶し、ゲル化した硬化性組成物が得られるのに十分な時間であればよい。前記加熱温度は、通常、60～150℃、さらには80～120℃であり、加熱時間は、0.5～30分、さらには1～10分であるのが、硬化性組成物が実質的に硬化しない（そののち行なわれるヒートプレスによりゲル状硬化性シートから形成された保護層でSAWチップを保護することができる）点から好ましい。

【0049】このようにして得られたゲル状硬化性組成物は、たとえば加熱成形のような通常の方法により、シート状にすることができる。また、ゲル状硬化性組成物になる前の液状または固状の硬化性組成物および熱可塑性樹脂パウダーを配合し、必要により加熱して液状にしたものを、ロールコーターなどにより膜厚を制御した塗工物とし、60～150℃で0.5～30分、さらには80～120℃で1～10分乾燥させることによりシート状にすることができる。これらの方法でシートを形成すると、無溶剤系のためたとえば50 μ m程度の厚さから1000 μ mという厚いシートまで製造することができる。溶剤系のものを使用すると、100 μ m程度の厚さのものまでしか製造することができない。

【0050】形成された本発明に使用する前記ゲル状硬化性シートの厚さは、配線パターンが形成された基板上にバンプで接続されたSAWチップを覆い、ヒートプレスすることにより保護層を形成することができ、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラットになるようにできる点から、（SAWチップの厚さ+バンプの高さ）以上であるのが好ましく、また、（SAWチップの厚さ+

パンプの高さ)×2倍以下の厚さ、さらには(SAWチップの厚さ+パンプの高さ)×1.5倍以下であるのが、好ましい。実際の前記ゲル状硬化性シートの厚さとしては、SAWチップの厚さが一般に200~400 μ m、パンプの高さが一般に20~80 μ mであるから、220~960 μ m、さらには220~720 μ mであるのが好ましい。

【0051】前記説明においては、ゲル状硬化性シートとして、液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとの混合物をシート化したものを使用した、液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する光重合性化合物およびラジカル発生剤との混合物を用いてシート化したものを使用してもよい。この場合には、まず、液状または固状の硬化性組成物と光重合性化合物およびラジカル発生剤との混合物を調製し、得られた混合物をシート状にしたのち光を照射し、光重合性化合物を重合させたものが、ゲル状硬化性シートとして使用される。

【0052】前記光重合性化合物としては、たとえば分子内に1個以上の(メタ)アクリロイル基含有化合物、たとえば(メタ)アクリル酸とアルキルアルコール、アルキレンジオール、多価アルコールなどとのエステルなど、特開平11-12543号公報の[0009]~[0012]に記載の化合物があげられる。

【0053】また、前記ラジカル発生剤としては、たとえば紫外線、電子線などの活性光線の照射を受けてラジカルを発生する化合物であり、従来から使用されている各種のもの、たとえば2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンゾイン、アセトフェノンなどを使用することができる。

【0054】前記ラジカル発生剤の使用量としては、前記光重合性化合物100部あたり0.01~10部、さらには0.05~5部であるのが好ましい。

【0055】前記液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する光重合性化合物およびラジカル発生剤との使用割合としては、前記硬化性組成物100部あたり前記光重合性化合物およびラジカル発生剤の合計5~100部、さらには10~30部であるのが好ましい。

【0056】前記光重合性化合物およびラジカル発生剤を使用して形成された本発明に使用するゲル状硬化性シートの厚さは、前記熱可塑性樹脂パウダーを使用して形成された前記ゲル状硬化性シートの厚さと同じでよい。

【0057】このようにして得られるゲル状硬化性シートは、通常、厚さが50~1000 μ mで、厚さが350 μ m程度あるSAWチップの保護層をヒートシール法で形成するのに適するものであり、また、低ガラス転移温度、低線膨張率であるため、硬化物を低応力化(低ゾリ化)することができるものであり、さらに、原料を高純度化したものである場合には、さらに不純物イオンが

少なく、SAWチップ表面の汚染を防ぐことができるものであり、さらに、ゲル状硬化性シートの弾性率(25℃)が $10^3 \sim 10^9$ Pa、さらには $10^4 \sim 10^9$ Paで、硬化時の熔融粘度が $10 \sim 10^5$ Pa·s、さらには $10^3 \sim 10^4$ Pa·sであるため、ヒートプレスすることにより、保護層形成前のデバイスにSAW電極面と配線パターンが形成された面とがパンプの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成することができる。

【0058】前記ゲル状硬化性シートを使用して、前述の図1のごとき手順で本発明のSAWデバイスが製造される。このとき、保護層形成前のデバイスにゲル状硬化性シートを、真空下で仮貼り付けを行なう場合には、気泡の除去に有効である。ヒートプレスを真空下で行なうことによっても、気泡の除去を行なうことができる。

【0059】ヒートプレスは、一般には、圧力100 Pa~10 MPa、さらには0.01~2 MPa、温度250℃以下、さらには60~180℃、とくには150℃で、5秒~3時間、さらには1~15分、とくには5分行なわれる。

【0060】製造されるSAWデバイスは、図1に示すようなものであり、保護層の厚さは、SAWチップが存在する部分で50~200 μ mである。それゆえ、中空部の気密性にすぐれ、工法が簡単で安価なデバイスが得られる。

【0061】

【実施例】つぎに、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0062】はじめに、実施例および比較例で使用する成分および評価方法について説明する。

【0063】[実施例で使用する成分]

エポキシ樹脂

LSAC6006:旭化成エポキシ(株)製、変性(プロピレンオキサイド付加)エポキシ樹脂、エポキシ当量250 g/e q

RE304S:日本化薬(株)製、ビスフェノールF硬化剤

DAL-BPFD:本州化学工業(株)製、ジアリルビスフェノールF潜在性硬化促進剤

HX3088:旭化成エポキシ(株)製、変性イミダゾール、活性温度約80℃

ゲル化剤

F301:日本ゼオン(株)製、アクリルパウダー、粒径2 μ m、軟化温度80~100℃のポリメチルメタクリレート

充填剤

FB201S:電気化学工業(株)製、充填用シリカ
その他添加剤

A187:日本ユニカー(株)製、エポキシシラン

IXE600:東亜合成(株)製、ビスマスアンチモ

ン、イオンキャッチャー

RY200：日本アエロジル（株）製、微粉シリカ、揺
変性発現剤

【0064】〔評価方法〕

（気密性）製造した保護層ありSAWデバイス（ダミー
デバイス）を、ダイシング装置を用いて、チップの周囲
に1mm幅の縁が残るように1つずつ切り離した。得ら
れたデバイス12個を水につけ、水泡の発生により気密
性を調べ、下記基準で評価した。

○：デバイスから水泡の発生なし

×：デバイスから水泡の発生あり（気密封止ができてい
ないと、チップ下の空気が出てくる）

【0065】（チップ下部への樹脂侵入）製造した保護
層ありSAWデバイス（ダミーデバイス）の基板とチッ
プとを強制的に剥離させ、チップ下部への樹脂侵入の有
無を顕微鏡で観察し、下記基準で評価した。

○：チップ端部からの樹脂侵入が20μm以下

×：チップ端部からの樹脂侵入が20μmをこえる

【0066】（チップ下部の汚染）製造した保護層あり
SAWデバイスの基板とチップとを強制的に剥離させ、
チップ下部の汚染の有無を顕微鏡で観察し、下記基準で
評価した。

○：チップ表面に付着物なし

×：チップ表面に付着物あり（液状部のブリードなどによ
る）

【0067】（弾性率）レオメーターにより動的粘弾性
分析を行ない求めた。

【0068】実施例1～2

表1記載の成分を表1記載の割合で配合し、25℃でニ
ーダーを用いて攪拌して、組成物を製造した。

【0069】得られた組成物を用いて、ロールコーター*

表 1

*により、厚さ460μmのゲル状硬化性シート（軟化点
60℃、表1に記載のシートの弾性率を有する）を製造
した。

【0070】得られたシートを30×50mmに切断し
た。そのうち、SUS板上にのせた保護層形成前のデバ
イス（厚さ200μm×30mm×50mmのガラエポ
基板上に、高さ50μmのバンブで接続された高さ30
0μm×2mm×2mmのSAWチップ（ダミーチッ
プ）を4行8列に2mm間隔で32個形成した保護層形
成前のデバイス）の上にのせ、周囲を高さ1mmのス
ペーサーで囲い、仮止めたのちSUS板をのせて、15
0℃で5分間、1MPaでヒートプレスした。

【0071】得られた保護層ありデバイス表面の凹凸
は、いずれも±20μm以下であった。

【0072】得られた保護層ありデバイスの評価を行な
った。結果を表1に示す。

【0073】比較例1

実施例1で使用したゲル状硬化性シートのかわりに、表
1に記載の揺変性をあげ、流動性を低下させた組成物を
製造した。

【0074】実施例1で使用したスペーサーのかわり
に、保護層形成前のデバイスの周りにダム（高さ0.6
mm）を形成して、得られた組成物（25℃でニーダー
を用いて攪拌した組成物）を流し込んだのち、150℃
で5分間硬化させた。

【0075】得られたデバイス表面の凹凸は、±40μ
mであった。

【0076】得られたデバイスを評価した。結果を表1
に示す。

【0077】

【表1】

実施例番号			1	2	比較例1
ゲル状樹脂組成物等（部）	エポキシ樹脂	LSAC6006	90	—	90
		RE304S	—	90	—
	潜在性硬化促進剤	HX3088	10	10	10
	硬化剤	DAL-BPFD	50	70	25
	その他添加剤	A187	1	1	1
		IXE600	1	1	1
		RY200	1	1	4
	ゲル化剤	F301	50	60	—
評価結果	充填剤	FB201S	200	220	200
	気密性		○	○	○
	チップ下部の樹脂侵入		○	○	×
	チップ下部の汚染		○	○	×
	ゲル状硬化性シートの弾性率(Pa)		1×10 ⁵	5×10 ⁵	—

【0078】

【発明の効果】本発明のSAWデバイスは、ゲル状硬化

性シートのみから形成された保護層を有するため簡単な
方法で製造することができ、中空部の気密性にすぐれ、

信頼性にすぐれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のSAWデバイスを製造する際の断面説明図である。

【符号の説明】

1 ゲル状硬化性シート

* 2 SAWチップ

3 基板

4 バンプ

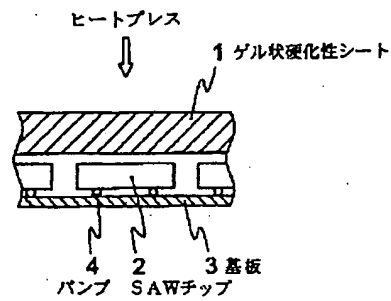
5 保護層

6 中空部

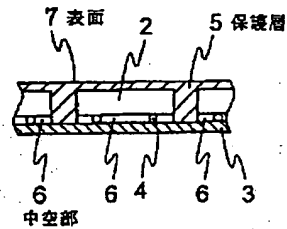
* 7 保護層5の表面

【図1】

(a)



(b)



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F061 AA01 CA22 CA26 FA06
5J097 AA24 AA33 EE05 FF05 HB08
JJ03 JJ09 KK10

THIS PAGE BLANK (USPTO)